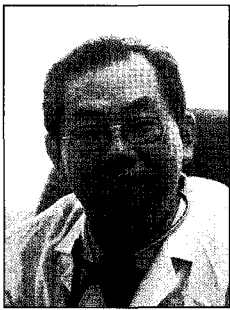


## 생체리듬 변화와 당뇨병 (2)



▲ 유순집 / 가톨릭대학교  
성가병원 당뇨병 센터

### 생체리듬의 변동이 대상에 미치는 영향

정상인에서 내당능은 하루중 시간에 따라 달라진다. 경구 및 정맥 당부하 혹은 동일한 칼로리의 식사후 포도당 반응은 오전에 비해 오후에 증가된다. 이와 같은 내당능의 일중변동은 코르티솔 농도의 변화가 일부 관련될 것으로 추정된다. 저녁시간에는 인슐린감수성 저하와 인슐린분비 감소가 내당능저하와 관련될 것으로 추정된다. 즉 저녁에는 근육 이완과 성장호르몬의 영향으로 말초조직과 뇌에서 포도당 흡수와 이용이 감소되어 내당능이 저하된다. 밤이 늦어지면 이러한 영향은 소실된다. 이와같이 24시간 리듬과 수면의 효과가 24시간 동안 혈중 포도당을 지속적으로 적절한 상태로 유지하도록 한다.

시상하부성 비만쥐 모델에서 채장, 갈색 지방 및 백색 지방조직의 교감신경 긴장도가 감소되며 이는 지방세포 성장에 중요한 역할을 한다고 보고된 바 있다. 비만 환자에서는 정상인에서 관찰되는 내당능의 일중 변동도 소실된다. 비만에서의 자율신경조절에 대해서는 부교감신경 활동도의 증가가 지방조직의 인슐린감수성 저하와 포도당 흡수 증가를 유발하여 인슐린분비의 증가와 복부지방 축적을 유발한다는 보고가 있는 반면 전반적인 교감신경과 부교감신경 긴장도가 감소된다는 결과도 보고되어 자율신경의 역할에 대해서 서로 상충하는 결과가 보고된 바 있다.

최근 각각의 신체부위는 필요에 따라 선별적으로 교감신경과 부교감신경의 균형이 유연하게 변화된다고 보고가 있어 장간막지방과 피하지방도 신체 해부학적으로는 다른 신체 구획에 속하며 이에 따라 자율신경 조절에 차이가 존재할 것으로 추정된다.

최근에는 8000명을 대상으로 10년간 시행한 전향적인 연구에서 자율신경계 이상이 존재할 경우 체중과 같은 다른 위험인자와 무관하게 제 2형 당뇨병에서 교감신경계의 활동의 증가는 심박동, 혈관저항성 및 염분축적을 유발한다. 이러한 대사질환에서는 복부내 내장부위에는 부교감신경의 긴장도가 증가하며 흉강내 장기부위에는 교감신경의 긴장이 증가되는 자율신경계의 불균형이 초래됨을 시사한다.



교대 근무의 경우는 생체리듬의 변화가 인위적으로 초래될 수 있는 경우로 인슐린저항성과 관련된 가능성이 관찰되고 있다. 즉 작업시간의 변경이 당뇨병 및 대사상태에 미치는 영향에 대한 많은 보고들이 있다.

테렐은 혈중칼륨, 요산, 포도당, 콜레스테롤 및 총지질농도는 야간작업시 증가되며 주간작업으로 복귀할 경우 정상농도로 감소되는 결과를 통해 야간작업은 이화작용을 유발하여 장기간으로 심혈관계에 영향을 줄 것이라 하였다. 경찰관 46명을 대상으로 한 연구에서는 교대 근무자들은 주간 근무자보다 중성지방의 농도가 높음이 보고된 바 있다.

햄튼 등은 교대 근무 후와 전에 비해 식후혈당이 유의하게 상승하는 결과를 보고하였다. 교대 근무자와 주간 근무자간의 비만도를 비교한 연구에서 체질량지수는 유사하였으나 교대 근무자에서 지방의 중심성 분포 경향이 관찰되었다. 469명의 간호사

를 5년간 추적 관찰한 연구에서 주간 근무자에 비해 야간 근무자에서 체중증가가 빈번하며 특히 7kg 이상의 과도한 체중증가 사례가 더 빈번하였다고 보고하였다.

반 아멜스부트 등은 교대근무를 경험한 기간과 체질량지수 사이에 연관성을 보고하였다. 하지만 주간 근무자와 교대 근무자의 체중 차이 혹은 체질량지수와 관련된 연구에서는 아직 일정한 결과가 도출되지는 않았다.

교대 근무와 당뇨병에 대한 연구를 살펴보면 콜러 등은 오스트리아 정유공장에 근무하는 300명의 직원을 대상으로 한 연구에서 내분비 및 대사관련 질환의 유병률은 교대 근무자에서 35%로 주간 근무자의 15%에 비해 높았다. 일본인을 대상으로 한 연구에서 당뇨병 유병률은 주간 근무자 0.9%에 비해 3교대 근무자에서 2.1%로 높았다.

가와치 등이 여성 간호사에서 실시한 교대 근무자의 심혈관계 위험성에 대한 전향적인 연구에서 연령을 보정한 당뇨병 유병률은 교대 근무를 실시한 연향에 비례하여 증가하였다.

나가야 등은 50세 미만의 연령군에서 인슐린저항성과 관련된 인자들이 주간 근무자에 비해 교대 근무자에서 더 빈번하게 관찰되었다고 보고하였다. 이러한 연구 결과들은 교대 근무자에서 더 빈번하게 관찰되었다고 보고하였다.

이러한 연구결과들은 교대 근무가 심혈관계 인자에 영향을 줄뿐만 아니라 비만과 당뇨병 등의 대사질환 발생을 증가시킬 가능성이 높음을 제시한다.

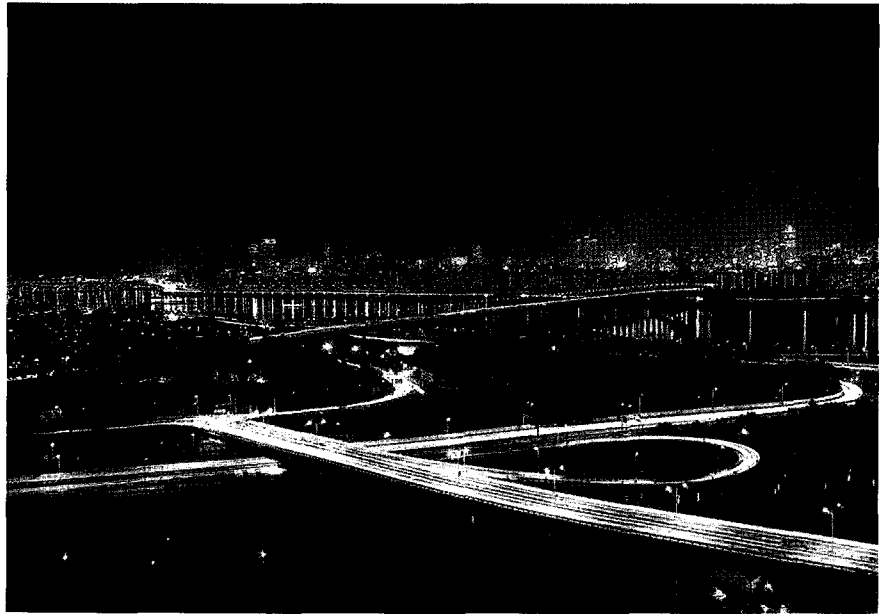
### 생체리듬의 변화에 따른 당뇨병의 관리

#### · 운동

자율신경 중추에 대한 되먹임을 통해 자율신경 중추의 조절을 목적으로 한다. 운동은 운동중 소모되는 에너지에 대한 정보가 뇌에서 감지되어 내장부

감상에서 당뇨병 관리에 대한 개념도 이들 다양한 직업군의 생활양식이 생체리듬에 미치는 영향과 그에 따른 당뇨병의 혈당조절, 미세혈관 합병증의 예방 및 심혈관 질환의 예방과 치료를 고려하는 다양한 관리방법을 필요로 하며 향후 이에 관한 더 많은 연구가 필요하다고 사료된다.

위와 심혈관계 자율신경의 유연한 조화를 각각의 신체 부위에 전달하여 내장 지방의 감소와 근육의 인슐린감수성을 호전시킬 것으로 생각된다. 규칙적인 운동과 체중감소는 동화작용과 이화작용 사이의 대사의 균형을 유지하고 자율신경을 다시 유효적으로 순환할 수 있도록 확립시켜 줄 것으로 생각된다.



#### · 멜라토닌

멜라토닌의 보충은 교차상핵을 새로운 주기로 변화된 생체리듬에 잘 동조할 수 있도록 도와준다. 고혈압 환자에서 혈압의 일중 변동을 회복시키며 취침 중 혈압저하작용을 한다. 쥐를 대상으로 한 연구에서 멜라토닌의 야간 투여로 내장지방 소실과 대사증후군 호전이 보고된 바 있다. 국내에서 미국이나 유럽으로의 여행 등에서 보는 바와 같이 시차에 따른 단기간적인 환경변화는 생체리듬의 변화를 초래하게 된다. 이 경우 생체리듬이 역전된 현상이 발생하여 정상인에서도 심한 피로감과 수면장애를 느끼는데 이 경우 일조량과 활동을 증가시키는 것이 도움이 되며 멜라토닌은 수면과 관련되어 사용이 추천되고 있으나 개개인의 특성에 따라 효과면에서 차이가 많은 것으로 알려져 있다. 멜라토닌은 수면 유도 특성이 일부 있으며 생체리듬이 변경된 경우에 일부 도움이 된다고 알려져 있다. 단기간 사용에 따른 부작용은 적다.

#### · 벤조다이제핀

수면제로 급격한 수면장애에 도움이 되지만 생체리듬의 장애시 사용에는 부작용에 대한 주의를 요한다.

## · 혈당조절

급격한 단기간의 변화는 비록 심한 생체리듬의 변화로 인한 대사상태에 미치는 영향이 크더라도 일정 시간이 지나면 정상으로 회복된다. 장기간에 걸친 생체리듬의 변화가 불가피한 당뇨병 환자의 경우는 변화된 생활양식을 맞춘 혈당조절이 필요하다.

### 1) 경구혈당강하제

일상생활이 불규칙한 경우에 식후 고혈당 조절의 주된 목표로 하며 저혈당의 발생 가능성을 피하기 위하여 작용시간이 짧은 경구혈당강하제를 우선적으로 선택하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

### 2) 인슐린

인슐린의 투여는 흔히 당뇨병의 병형(제 1형 또는 2형), 혈당변화 양상, 식사시간 및 작업강도 등 혈당조절에 영향을 줄 수 있는 여러 인자들을 고려하여 결정하게 되는데 교대 근무를 하거나 불규칙한 야간작업을 하는 경우는 성장 호르몬과 코르티솔 분비 양상에 대한 고려와 야간작업에 따르는 인지 기능의 저하에 따른 저혈당 감지 능력의 저하 등을 고려하여 인슐린 투여 방법을 결정하도록 한다.

급격한 생체리듬의 변화가 예상되는 단기간 여행의 경우는 목적지, 시차의 정도 및 출발과 도착 시간에 대한 정보를 환자 자신이 인슐린 용량과 식사 계획을 조절해야 한다. 일반적으로 3시간 이내의 시차가 있는 여행을 하는 경우에는 인슐린 치료의 변경이 불필요하지만 그 이상인 경우 용량조절이 필요하다. 대개 비행기를 타고 동쪽으로 여행할 경우 3시간 이상 시차가 있으면 인슐린 용량을 줄인다. 반대로 서쪽으로 여행할 경우에는 늘리도록 한다. 물론 더 빈번한 혈당측정을 필요로 하며 혈당이 150mg/dl 정도를 유지하면 더 이상의 조치는 필요하지 않지만 200mg/dl 이상으로 증가된 경우에는 초속효성 인슐린 투여가 도움이 될 수 있다. 만일 혈당이 100mg/dl 이하로 감소된 경우에는 약간의 간

식을 취한다. 여행 전 속효성 및 초속효성 인슐린으로 혈당조절하는 계획과 여분의 속효성 혹은 초속효성 인슐린 준비가 필요하다. 혈당조절이 어려운 경우에는 여행 수일 전부터 속효성 혹은 초속효성 인슐린으로 교환하여 식후 고혈당을 조절하는 방향으로 전환하는 것도 고려해 볼 수 있다. 새로운 여행지에서는 인슐린을 평소 용량대로 아침에 투여하며 피곤 등의 이유로 아침식사를 거르지 않도록 교육한다. 개별적인 상황에 따른 주의사항을 일률적으로 정하기는 매우 어려운 일이다. 여행 전 고혈당 및 저혈당이 유발되지 않도록 계획을 잘 세우는 것이 필요하다.

## 관리

생체리듬이 변화된 환경에서 당뇨병 및 대사질환의 관리는 생체리듬 증추에 대한 조절을 통하여 정상적인 생체리듬을 회복하여 에너지 대사의 균형을 유지하는 데 있다.

만성적인 생체리듬의 변화는 신체 대사의 불균형으로 당뇨병 등의 대사질환 발생에 원인적 요인을 제공하며 당뇨병 환자의 혈당조절을 매우 어렵게 하며 심혈관계 질환 발생 가능성을 증가시킨다는 많은 임상적인 근거들이 제시되고 있다. 교대 근무는 단순히 생활양식의 변화만을 유발하는 것이 아니라 불가피하게 인위적인 생체리듬의 변화가 초래된 환경이 지속되는 상황에서의 당뇨병 환자의 관리는 이와 같은 생체리듬이 대사질환에 미치는 병태생리적인 기전에 대한 이해를 바탕으로 하여 각각의 환자에서 생활양식은 날로 다양해지고 있다. 그러므로 임상에서 당뇨병 관리에 대한 개념도 이들 다양한 직업군의 생활양식이 생체리듬에 미치는 영향과 이에 따른 당뇨병의 혈당조절, 미세혈관 합병증의 예방 및 심혈관질환의 예방과 치료를 고려하는 다양한 관리방법을 필요로 하며 향후 이에 관한 더 많은 연구가 필요하다고 사료된다. 